COLEÇÃO SENAR - 29 TRABALHADOR NA HIDROPONIA

CULTIVO HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO



COLEÇÃO SENAR - 29 TRABALHADOR NA HIDROPONIA

ISSN 1676-367x ISBN 85-88507-41-2

CULTIVO HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO

ELABORADORES

Jairo Augusto Campos de Araújo

DOUTOR EM AGRONOMIA

Antônio Bliska Júnior

MESTRE EM PÓS COLHEITA

Mário Luiz Juvenal da Silva

BIÓLOGO - PRODUTOR

Hermínia Emília Prieto Martinez

Pós-Doutorada em Nutrição de Plantas

Carlos Alberto Scotti

MESTRE EM MELHORAMENTO VEGETAL

André Ricardo Kubrusly Meyer

Eng^o Agrônomo - Produtor

2ª edição BRASÍLIA – 2004

Copyright[□] 1999 by SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Coleção SENAR - 29 Trabalhador na hidroponia Cultivo hidropônico do tomateiro

COORDENAÇÃO METODOLÓGICA: Leon Enrique Kalinowski Olivera Febiani Lopes Dias Fotografia:

Alcides Okubo Filho

COORDENAÇÃO EDITORIAL DA 2ª EDIÇÃO LK Editora & Comunicação Ltda.

Revisão metodológica: Leon Enrique Kalinowski Olivera, Sérgio R. Kalinowski e Claudia K. Restani Revisão de texto e normatização técnica: Rosa dos Anjos Oliveira

Programação visual: Sapiens Comunicação

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA: Licurgo S. Botelho, Natália Adjuto e Iuri Salustiano

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Cultivo hidropônico do tomateiro / Jairo Augusto Campos de Araújo...[et al]. – 2. ed. Brasília : SENAR, 2004. 112 p. il. ; 21 cm (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x; 29)

ISBN 85-88507-41-2

1. Tomateiro - cultivo hidropônico. I. Araújo, Jairo Augusto Campos de. II. Título.

CDU 635.64:631.589

IMPRESSO NO BRASIL

SUMÁRIO

AP	PRESENTAÇÃO	7
IN	TRODUÇÃO	9
CU	ILTIVO HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO	11
1 2 3	FINIR O SISTEMA HIDROPÔNICO Conheça o sistema NFT Conheça um sistema em substrato Defina as distâncias dos canais	13 14
DE		
1	Escolha a cultivar Defina o sistema de condução da cultura	
OE	RTER AS MUDAS	20
1	Reúna o material	21
2	Escolha o substrato	
3	Defina o local para produção de mudas	
4		
5		
6 7	Faça semeadura do tomate em substrato	
	•	
	·	
	REPARAR A SOLUÇÃO NUTRITIVA PARA O TOMATEIRO	39
•		
_		
4		
	1 2 3 DE 1 2 3 4 5 6 7 8 PF 1 2 3	2 Conheça um sistema em substrato

	5	Prepare a solução nutritiva	44
	6	Adicione os sais ao reservatório	64
	7	Homogeneize a solução	65
	8	Monitore o pH e a condutividade elétrica	66
V	F0	RNECER A SOLUÇÃO	
	NU	TRITIVA AOS CAÑAIS OU LEITOS DE CULTIVO	75
	1	Circule a solução no sistema NFT	75
	2	Circule a solução no sistema com substrato	
	3	Avalie o funcionamento do sistema	
VI	PR	OCEDER À CONDUÇÃO DO TOMATEIRO	79
	1	Reúna os materiais	
	2	Transplante	
	3	Tutore as plantas	
	4	Desbrote as plantas	
	5	Polinize as flores	86
	6	Raleie frutos e flores	87
	7	Pode as inflorescências	88
	8	Maneje o ambiente	88
	9	Controle pragas e moléstias	
	10	Maneje a solução nutritiva	100
	11	Colha os frutos	103
/	PR	EPARAR OS FRUTOS PARA COMERCIALIZAÇÃO	106
	1	Selecione	106
	2	Padronize	107
	3	Embale	109
	4	Identifique	110
	5	Armazene em condições adequadas	110
	6	Transporte	
	7	Comercialize	
	8	Conheça o marketing de venda	111
	RII	BLIOGRAFIA	117
		======================================	_

APRESENTAÇÃO

Os produtores rurais brasileiros mostram diariamente sua competência na produção de alimentos e na preservação ambiental. Com a eficiência da nossa agropecuária, o Brasil colhe sucessivos bons resultados na economia. O setor é responsável por um terço do Produto Interno Bruto (PIB), um terço dos empregos gerados no país e por um terço das receitas das nossas exportações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) contribui para a pujança do campo brasileiro. Nossos cursos de Formação Profissional e Promoção Social, voltados para 300 ocupações do campo, aperfeiçoam conhecimentos, habilidades e atitudes de homens e mulheres do Brasil rural.

As cartilhas da coleção SENAR são o complemento fundamental para fixação da aprendizagem construída nesses processos e representam fonte permanente de consulta e referência. São elaboradas pensando exclusivamente em você, que trabalha no campo. Seu conteúdo, fotos e ilustrações traduzem todo o conhecimento acadêmico e prático em soluções para os desafios que enfrenta diariamente na lida do campo.

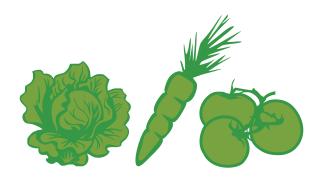
Desde que foi criado, o SENAR vem mobilizando esforços e reunindo experiências para oferecer serviços educacionais de qualidade. Capacitamos quem trabalha na produção rural para que alcance cada vez maior eficiência, gerenciando com competência suas atividades, com tecnologia adequada, segurança e respeito ao meio ambiente.

Desejamos que sua participação neste treinamento e o conteúdo desta cartilha possam contribuir para o seu desenvolvimento social, profissional e humano!

Ótima aprendizagem.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

– www.senar.org.br –







INTRODUÇÃO

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, trata detalhadamente de todas as operações necessárias para o cultivo hidropônico do tomateiro. Fornece informações técnicas para a execução das operações no momento preciso e apresenta precauções para a correta execução das operações, preservando a saúde e segurança do trabalhador. Informa, ainda, aspectos de preservação do meio ambiente e outros assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade.

CULTIVO HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO

As características que diferenciam o tomate cultivado em hidroponia do cultivo a céu aberto ou em estufa (no solo) são:

- Plantas sujeitas a menor incidência de doenças e pragas;
- Obtenção de produto com menor utilização de agroquímicos;
- Exploração contínua na mesma área, sem necessidade de rotação de cultura;
- Possibilidade de planejar a produção e a colheita de acordo com as demandas do mercado.



Coleção | SENAR

DEFINIR O SISTEMA HIDROPÔNICO

Os sistemas hidropônicos mais comuns para o tomateiro são o NFT e sistemas usando substratos.

1 CONHEÇA O SISTEMA NFT



Consiste em um sistema fechado, onde a solução nutritiva circula em canaletas, retornando ao reservatório após irrigar e adubar as plantas. Não é necessária a construção das bancadas de cultivo. As mudas são colocadas em canaletas (rígidas ou flexíveis) na superfície do solo, dispostas no espaçamento desejado para a cultura.

Coleção | SENAR

2 CONHEÇA UM SISTEMA EM SUBSTRATO

O sistema em substrato pode ser aberto ou fechado. Podem ser usados vários tipos de substrato, que são colocados dentro de sacos plásticos (slabs), furados na superfície, em distância correspondente ao espaçamento desejado. O sistema aberto de irrigação utiliza gotejadores para distribuir a solução nutritiva.



DEFINA AS DISTÂNCIAS OS CANAIS

Os fatores que afetam a escolha da distância entre os canais são: a largura da estufa, a região, a época de cultivo e o vigor das plantas.

A largura da estufa vai delimitar o número de canaletas ou de fileiras de sacos plásticos. A distância entre as canaletas deve ser suficiente para permitir a circulação de pessoas e os tratos culturais.



A distância entre os canais de cultivo para o tomateiro varia de 0,90 a 1,20 m.



Alguns aspectos da cultura devem ser definidos antes da sua implantação.

ESCOLHA A CULTIVAR

Os principais grupos de tomate para plantio são: Santa Cruz, Caqui ou Salada, Cereja ou Mini-tomate.



A escolha da cultivar mais adequada é função dos seguinte fatores:

- Mercado consumidor:
- Clima da região;
- Sistema de cultivo;
- Conhecimento do produtor sobre a cultivar.

Atenção: A escolha da cultivar deve ser baseada em informações técnicas, experiências práticas e recomendações de empresas do ramo, para a região específica.

DEFINA O SISTEMA DE CONDUÇÃO DA CULTURA

2.1 ESTABELEÇA O NÚMERO DE HASTES

A condução das plantas é feita com uma ou duas hastes.



Com uma haste

O número de hastes deve ser definido em função da disponibilidade de mudas, variedade, facilidade de tratos culturais e melhoria da qualidade dos frutos. De um modo geral, cada variedade exige um sistema ideal de condução.



Com duas hastes

2.2 ESTABELEÇA OS ESPAÇAMENTOS



olecão I SENAR





O espaçamento entre linhas a ser adotado irá definir a distância entre os canais de cultivo (no caso de ser utilizado o sistema NFT) ou a distância de colocação dos sacos plásticos (slabs) na superfície do solo (no caso do uso do sistema com substrato).

Em qualquer dos

sistemas, os espaçamentos mais comuns utilizados para o cultivo do tomateiro em condições hidropônicas são:

- 0,90 m a 1,10 m entre linhas para fileiras simples
- 1,10 m a 1,20 m entre linhas para fileiras duplas
- 0,30 m a 0,90 m entre plantas

Distâncias maiores são usadas no caso de:

- Temperaturas altas
- Material de crescimento determinado
- Condução com duas ou mais hastes
- Alta umidade relativa



As mudas podem ser produzidas na propriedade ou adquiridas de fornecedores especializados (produção terceirizada/viveirista).

Mudas sadias, uniformes e vigorosas representam o início de um empreendimento bem sucedido.

A produção de mudas por terceiros apresenta vantagens e desvantagens para o tomaticultor que escolheu a hidroponia:

Vantagens

- Dedicação exclusiva à cultura
- Dispensa estrutura de produção de mudas

Desvantagens

- Custo da aquisição de mudas
- Risco de receber mudas doentes ou mal formadas
- Dependência de fornecimento de terceiros
- Estresse das mudas no transporte



REÚNA O MATERIAL

- Sementes:
- Substrato:
- Bandejas;
- Marcador cônico.

ESCOLHA O SUBSTRATO

Os substratos mais comuns para produção de mudas de tomateiro são:

- Organo-mineral;
 Vermiculita;
- Espuma fenólica;
 Fibra de coco;
- Lã de rocha.

Estes produtos são encontrados no comércio, devendo o interessado optar por aquele que apresentar maiores vantagens técnicas e econômicas.

SUBSTRATOS ORGANO-MINERAIS

São preparados comerciais, de origem organo-mineral, balanceados e adubados de acordo com a exigência do cultivo. São compostos de casca de pinus, turfa, vermiculita, perlita, dentre outros.

Estes substratos necessitam de estruturas específicas, tais como:

• Estrutura de suporte (bancada de produção)



 Estrutura de contenção (bandejas de poliestireno)



Sistema de irrigação por micro aspersão

Coleção | SENAR

A vantagem deste substrato é a facilidade de manuseio, por ser comercializado já adubado, pronto para a semeadura do tomateiro.



A desvantagem deste substrato é o desprendimento de partículas que podem causar o entupimento dos emissores.

Atenção: O substrato pode ser foco de infecções, devendo ser adquirido de empresas que ofereçam garantia de qualidade.

VERMICULITA

É um substrato mineral, industrializado, que tem como principal característica a alta capacidade de retenção de água e minerais.

Necessita das mesmas estruturas de suporte e contenção relacionadas para o substrato organo-mineral.

Apresenta como vantagem o fato de permitir o desenvolvimento de um sistema radicular mais adaptado ao ambiente hidropônico (meio líquido).

A principal desvantagem é o alto preço do produto.

Atenção:

Por se tratar de material isento de nutrientes, a vermiculita necessita de adição de fertilizante.



ESPUMA FENÓLICA

Material inerte, comercializado em placas com células de dimensões adequadas para o tomateiro. Apresenta como característica a facilidade de sustentar as plântulas, reduzindo os danos no transplante.



olecão | SENAR

Atenção: A sua utilização requer lavagem para eliminar a acidez oriunda do processamento industrial.

Necessita apenas de estrutura de suporte para a sustentação das placas. Uma vez emergidas, as plantas são transferidas diretamente ao canal de cultivo.

Vantagem

Elimina o uso de bandeja

Desvantagens

- Alto preço do produto
- Difícil decomposição
- Requer adubação até o momento do transplante

FIBRA DE COCO

Material industrializado de origem vegetal, leve, de fácil manuseio e decomposição rápida. É encontrado no comércio na forma de placas. Tem as mesmas características e vantagens da espuma fenólica, sem o inconveniente da acidez; portanto não necessita lavagem.

LÃ DE ROCHA

Composto mineral industrializado, de difícil decomposição, encontrado no comércio na forma de placas moldadas.

Alerta ecológico: A espuma fenólica e a lã de rocha, por serem materiais de difícil decomposição, requerem cuidados específicos após a sua utilização. Verificar a legislação vigente e as recomendações técnicas.

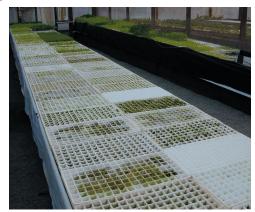
DEFINA O LOCAL PARA Produção de mudas

Se o hidrocultor optar por produzir as suas próprias mudas, deve prever a necessidade de disponibilizar um espaço denominado "maternidade." A maternidade é o local de formação das mudas. Deve preencher os seguintes requisitos:

• Ser isolada para evitar problemas fitossanitários.

Pode-se construir uma estufa em local separado ou utilizar barreiras físicas (plásticos e portas independentes, pedilúvio) em estufas já existentes.

 A bancada para a produção das mudas deverá ter altura compatível com a



do trabalhador. Em geral, recomenda-se 1 m de altura. O comprimento máximo é de 10 m, com largura de até 1,40 m. A capacidade das bancadas deve atender à demanda planejada.



A bancada deve ser construída de modo a disponibilizar água para as plantas. Dentre os sistemas de irrigação nas bancadas da maternidade, são indicados:

• Irrigação por micro-aspersão: usada para bandejas com substrato organo-mineral ou vermiculita.



Irrigação por inundação (float) ou NFT: usada para espuma fenólica, lã de rocha ou fibra de coco.

4 ESCOLHA AS SEMENTES

As sementes devem ser de origem idônea e estar corretamente embaladas, em conformidade com as normas de comercialização. As quantidades adquiridas devem corresponder às necessidades da produção. No caso de haver sobra de semente,

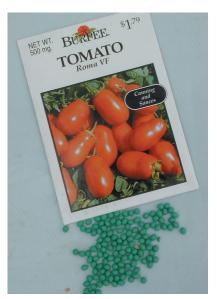


as mesmas devem ser mantidas em embalagens fechadas e guardadas em local fresco e seco.

5 ADQUIRA AS SEMENTES

Existem no mercado dois tipos de sementes: Sementes nuas (tratadas com fungicidas)





Sementes peletizadas tratadas com produtos que visam facilitar o manuseio e o processo de semeadura, devem ter preferência sempre que possível.

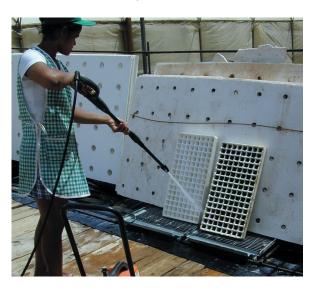
Precaução:

Não deixar as sementes armazenadas ao alcance de crianças ou animais domésti-

cos, para evitar problemas de intoxicação.

PREPARE AS BANDEJAS

A quantidade de bandejas deve atender a demanda planejada.



6.1 LAVE AS BANDEJAS

Para lavar as bandejas deve-se utilizar água corrente sob pressão para eliminar sujeira e terra aderidas nas células.

- 6.2 DESINFETE, COM SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO A 1% POR 10 A 15 MINUTOS
- 6.3 ENXÁGÜE COM



ÁGUA CORRENTE, LIMPA, PARA ELIMINAR O EXCESSO DE CLORO



SEQUE AO SOL

6.4





6.5 **ARMAZENE EM LOCAL LIMPO E PROTEGIDO**

Atenção: Esta operação deve ser repetida após cada semeadura nas bandejas, para prevenir contaminações.

A seguir vamos tratar da semeadura do tomate em dois tipos de substratos: vermiculita e espuma fenólica.

FAÇA SEMEADURA DO TOMATE EM SUBSTRATO DE VERMICULITA NO SISTEMA DE BANDEJAS

7.1 REÚNA O MATERIAL

Bandejas e substrato de vermiculita.



7.2 SEPARE A QUANTIDADE NECESSÁRIA







7.3 UMEDEÇA O PRODUTO



7.4 HOMOGENEÍZE



7.5 DISTRIBUA O SUBSTRATO NAS CÉLULAS DAS BANDEJAS

7.6 ELIMINE O EXCESSO DE SUBSTRATO

7.7 RECOLHA O EXCESSO



7.8 PRESSIONE LEVEMENTE O SUBSTRATO NAS CÉLULAS



7.9 FAÇA UM FURO DE MAIS OU MENOS 1 cm DE PROFUNDIDADE

O uso de marcadores cônicos facilita a operação.



7.10 SEMEIE



Deve-se colocar uma semente por célula.

Atenção: Semeaduras superficiais podem ocasionar tombamento às plântulas, pela dificuldade de sustentação na célula. Semeaduras profundas prejudicam a emergência das plântulas.

7.11 UMEDEÇA O SUBSTRATO



Isto é feito para favorecer a rápida germinação das sementes e emergência das plântulas.

PLANTE TOMATE EM ESPUMA FENÓLICA SEM BANDEJAS

Atenção:

espuma fenólica deve ser lavada para eliminar a acidez, que prejudica a germinação das sementes de tomateiro.



8.1 SEPARE AS QUANTIDADES NECESSÁRIAS



8.2 UMEDEÇA O PRODUTO



8.3 FURE CADA CÉLULA, UTILIZANDO FURADOR CÔNICO



O furo deve ter 1 cm de profundidade, para acomodar a semente.

- Atenção: 1 Se o sistema utilizar o substrato organo-mineral é necessário o uso de irrigação por micro-aspersão até a completa formação da muda (cerca de um mês).
 - **2 -** Os demais substratos necessitam circulação de solução nutritiva, desde a germinação até o transplante ao local definitivo.

8.4 SEMEIE



Deve-se colocar uma semente por célula.

Atenção: Semeaduras superficiais podem ocasionar tombamento às plântulas, pela dificuldade de sustentação na célula. Semeaduras profundas prejudicam a emergência das plântulas.

8.5 UMEDEÇA O SUBSTRATO



Isto é feito para favorecer a rápida germinação das sementes e emergência das plântulas.

PREPARAR A SOLUÇÃO NUTRITIVA PARA O TOMATEIRO

A solução nutritiva é o conjunto de sais dissolvidos em água, que tem por função fornecer os elementos essenciais ao desenvolvimento e produção.

Em função da diversidade climática, tipo de tomate e disponibilidade de sais, o produtor pode optar por diferentes fórmulas comerciais, ou prepará-las na propriedade, para atender às suas necessidades.

CONHEÇA AS NECESSIDADES DO TOMATEIRO

A planta, nos seus vários estágios de desenvolvimento, requer diferentes quantidades de nutrientes que devem ser supridos através dos sais adicionados à água.

No exemplo apresentado a seguir encontram-se três referências sobre a demanda do tomateiro por vários nutrientes.

Coleção | SENAR

TABELA 1

NECESSIDADE DE NUTRIENTES PARA O TOMATEIRO, SEGUNDO TRÊS REFERÊNCIAS:

		VALORES DE REFER NCIA				
NUTRIENTES		ADAMS (a)	Adaptado por MORAES (b)	BENOIT (c)		
Nitrogênio (N)	(1)	168	150 a 200	235		
Fósforo (P)	(1)	62	40 a 60	72		
Potássio (K)	(1)	335	250 a 350	333		
Cálcio (CA)		180	150 a 250	224		
Magnésio (Mg)	(1)	72	40 a 60	58		
Enxofre(S)	(1)	72	50 a 150	52		
Ferro (Fe)	(2)	3351	1.500 a 2.500	2.340		
Manganês (Mn)	(2)	1538	500 a 800	1.040		
Boro (B)	(2)	324	500 a 600	210		
Zinco (Zn)	(2)	261	100 a 200	260		
Cobre (Cu)	(2)	44	100 a 200	30		
Molibdênio (Mo)	(2)	67	10	67		
	Nitrogênio (N) Fósforo (P) Potássio (K) Cálcio (CA) Magnésio (Mg) Enxofre(S) Ferro (Fe) Manganês (Mn) Boro (B) Zinco (Zn) Cobre (Cu)	Nitrogênio (N) (1) Fósforo (P) (1) Potássio (K) (1) Cálcio (CA) Magnésio (Mg) (1) Enxofre(S) (1) Ferro (Fe) (2) Manganês (Mn) (2) Boro (B) (2) Zinco (Zn) (2) Cobre (Cu) (2)	NUTRIENTES ADAMS (a) Nitrogênio (N) (1) 168 Fósforo (P) (1) 62 Potássio (K) (1) 335 Cálcio (CA) 180 Magnésio (Mg) (1) 72 Enxofre(S) (1) 72 Ferro (Fe) (2) 3351 Manganês (Mn) (2) 1538 Boro (B) (2) 324 Zinco (Zn) (2) 261 Cobre (Cu) (2) 44	NUTRIENTES Adaptado por MORAES (a) ADAMS (a) MORAES (b) Moraes (b) MORAES (b) Nitrogênio (N) (1) 168 150 a 200 Fósforo (P) (1) 62 40 a 60 Potássio (K) (1) 335 250 a 350 Cálcio (CA) 180 150 a 250 Magnésio (Mg) (1) 72 40 a 60 Enxofre(S) (1) 72 50 a 150 Ferro (Fe) (2) 3351 1.500 a 2.500 Manganês (Mn) (2) 1538 500 a 800 Boro (B) (2) 324 500 a 600 Zinco (Zn) (2) 261 100 a 200 Cobre (Cu) (2) 44 100 a 200		

(1) Valores em g/1000 ℓ . – macronutrientes

(2) Valores em mg/ 1000 ℓ . – micronutriente

Referências: a) – Adams (1994)

b) - Moraes (1997)

c) – Benoit (1992)

Atenção: Diferentes substratos, e/ou sistemas de cultivo, podem apresentar respostas diferenciadas à mesma formulação.

VERIFIQUE OS SAIS DISPONÍVEIS NO COMÉRCIO

Características desejáveis nos sais:

- Pureza e alta solubilidade
- Fornecimento do nutriente de acordo com os padrões
- Fácil aquisição
- Preço acessível

A experiência do produtor, a disponibilidade de informações técnicas e a prática comum na região são fatores a serem considerados na escolha dos sais.





3 ESTABELEÇA A FÓRMULA ADEQUADA AO SISTEMA

Com base no passo anterior, o hidrocultor deve escolher a fórmula mais adequada aos seus propósitos.

O produtor deve atentar aos aspectos técnicos, econômicos e comerciais na escolha da fórmula.

Manejos mais refinados podem exigir mais de uma formulação, de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura.

Para servir como exemplo, vamos tomar como ideal a fórmula adaptada por MORAES, constante na tabela anterior, e que será usada nos cálculos a seguir.

Com base nos dados da Tabela 1, que apresenta necessidade de nutrientes para o tomateiro, o hidrocultor deverá procurar nas casas especializadas os sais que contenham os macronutrientes e micronutrientes relacionados na Tabela 1.

Assim, as quantidades exigidas dos nutrientes serão atendidas pelos sais baseados nas quantidades indicadas na Tabela 2.

TABELA 2 SUGESTÃO DE ADUBAÇÃO COMPLETA PARA TOMATEIRO: MACRONUTRIENTES							
Sal utilizado	Qtd. (g/1.000ℓ)	N	Р	K	Ca	Mg	S
Nitrato de Cálcio	900	139,5			171		
Nitrato de Potássio	270	35,10		97,20			
Fosfato de Potássio	272		65,56	78,88			
Cloreto de Potássio	141			73,32			
Sulfato de Magnésio	216				21,60	28,08	
Nitrato de Magnésio	228	25,08				21,66	
Sulfato de Potássio	122			50,02		20,74	
TOTAL (ppmou g/1000 ℓ)		199,68	65,56	299,42	171	43,26	48,82
Demanda (Tabela 1)		150 a 200	40 a 60	250 a 350	150 a 250	40 a 60	50 a 150

Fonte: Adaptado de Moraes, 1997

leção | SENAR

5 PREPARE A NUTRITIVA

SOLUÇÃO

Apesar de rotineira, é atividade que exige atenção do hidrocultor para evitar a ocorrência de erros na dosagem dos sais.

- Atenção: 1 A água utilizada no preparo da solução nutritiva poderá ser proveniente da rede urbana, poços artesianos ou semi-artesianos ou de nascente. Qualquer que seja a fonte deve-se atentar para sua qualidade sanitária e para a possível presença de sais dissolvidos.
 - 2 São necessárias análises química e microbiológica da água para verificar a qualidade sanitária e a presença de minerais.

A água não deve apresentar patógenos que possam causar doenças às plantas.

A quantidade de sais dissolvidos não pode ultrapassar o correspondente a 0,50 mS/cm de condutividade elétrica (CE).

5.1 REÚNA OS MATERIAIS

- Baldes plásticos graduados
- Béqueres de plástico, graduados de 500 e 1000 ml de capacidade
- Béqueres de vidro, graduados de 500 e 1000 ml de capacidade
- Balança de precisão com 200 gramas de capacidade e precisão de duas casas decimais
- Balança de precisão com capacidade para 5 kg

- Espátulas
- Papel manteiga
- pH metro
- Condutivímetro
- Luvas plásticas
- Conchas
- Piseta
- Frascos conta-gotas de 50 ml
- Pipeta
- Frascos escuros de 1 litro de capacidade
- Etiquetas
- Pincel atômico
- Máscara de proteção da face
- Máscara de proteção de feltro



- Ácido bórico
- Sulfato de cobre penta-hidratado
- Sulfato de manganês
- Sulfato de zinco
- Molibdato de sódio
- Cloreto férrico



- Ácido clorídrico
- Hidróxido de sódio (soda caustica)
- Soluções tampãopH = 4 e pH = 7
- EDTA dissódico
- Solução salina para calibração do condutivímetro



- Fosfato de potássio
- Nitrato de potássio
- Cloreto de potássio
- Sulfato de magnésio
- Nitrato de magnésio
- Sulfato de potássio
- Nitrato de cálcio





Reservatório

Atenção: Todos os sais devem ser de boa qualidade, adquiridos de empresas idôneas e sempre com nota fiscal.

5.2 PREPARE A SOLUÇÃO DE MACRONUTRIENTES

5.2.1 PREPARE A SOLUÇÃO "A"

a) Prepare o fosfato de potássio

- Pese 272 g de fosfato de potássio
- Coloque 10 litros de água no balde



 Adicione o fosfato de potássio









 Agite com um bastão até a completa dissolução

Atenção: O uso de água morna melhora a sulibilização dos adubos.

b) Prepare o nitrato de potássio

• Pese 270 g de nitrato de potássio





Adicione o nitrato de potássio no balde com água Agite com um bastão até a completa dissolução

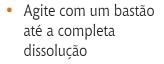


c) Prepare o cloreto de potássio

 Pese 141 g de cloreto de potássio



 Adicione o cloreto de potássio no balde com água







Coleção | SENAR

d) Prepare o sulfato de magnésio

• Pese 216 g de sulfato de magnésio



 Adicione o sulfato de magnésio no balde com água Agite com um bastão até a completa dissolução





e) Prepare o nitrato de magnésio

• Pese 228 g de nitrato de magnésio



 Despeje o nitrato de magnésio no balde com água Agite até a completa dissolução





f) Prepare o sulfato de potássio

• Pese 122 g de sulfato de potássio



 Despeje o sulfato de potássio no balde com água Agite até a completa dissolução





g) Separe a solução "A"

A solução "A" deve ser guardada num balde convenientemente rotulado.



5.2.2 PREPARE A SOLUÇÃO "B"

a) Pese 900 g de nitrato de cálcio



b) Coloque 10 litros de água no balde







 c) Adicione o nitrato de cálcio no balde com água



 d) Dissolva o nitrato de cálcio agitando com pedaço de cano de PVC



e) Separe a solução "B"

Atenção:

A solução "B" é feita separadamente para evitar precipitações de compostos insolúveis.

5.3 PREPARE A SOLUÇÃO DE MICRONUTRIENTES

Para os micronutrientes deve-se obter soluções concentradas e, a partir destas, retirar frações que diluídas vão atender as necessidades da cultura.

A solução de Ferro será preparada em separado (solução D) pois o mesmo necessita ser quelatizado.

Atenção: Estes sais solubilizam-se melhor em água morna.

Como a quantidade de micronutrientes é muito pequena, multiplicam-se por cinco as quantidades calculadas, para facilitar a pesagem.

5.3.1 VERIFIQUE A NECESSIDADE DE MICRONUTRIENTES PARA A CULTURA DO TOMATEIRO

Os valores de referência das necessidades de nutrientes para o tomateiro, são os valores adaptados por MORAES, conforme a Tabela 1.

TABELA 3				
SUGESTÃO DE ADUBAÇÃO COMPLETA PARA TOMATEIRO:				
MICRONUTRIENTES	mg/1000 ℓ			
Ferro (Fe)	1500 a 2500			
Manganês (Mn)	500 a 800			
Boro (B)	500 a 600			
Zinco (Zn)	100 a 200			
Cobre (Cu)	100 a 200			
Molibdênio (Mo)	10			

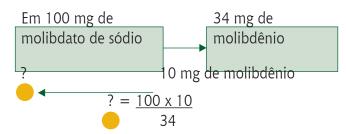
Fonte: Adaptado de Moraes, 1997.

olecão | SENAR

5.3.2 CALCULE A NECESSIDADE DE

MOLIBDATO DE SÓDIO

Para atender a necessidade de 10 mg/1000ℓ de molibdênio, utilizando-se o molibdato de sódio (que contém 34% de molibdênio), deve-se fazer uma regra de três simples.



? = 29,41 mg de molibdato de sódio

5.3.3 CONCENTRE A SOLUÇÃO CINCO VEZES

Esta concentração é feita para evitar erros de pesagem e ter reserva de solução para uso posterior.

29,41 mg x 5 = 147,05 mg de molibdato de sódio

5.3.4 PESE

147,05 mg

DE MOLIBDATO



DE SÓDIO OU 0,15 g

5.3.5 COLOQUE OS
0,15 g DO SAL
CONCENTRADO
(MOLIBDATO
DE SÓDIO)
EM 1000 ml DE ÁGUA
PURA



5.3.6 AGITE O SAL
DE MOLIBDATO
DE SÓDIO ATÉ
A COMPLETA
DISSOLUÇÃO



5.3.7 SIGA O MESMO PROCEDIMENTO PARA OS OUTROS MICRONUTRIENTES

5.3.8 SEPARE A SOLUÇÃO "C"







5.3.9 RETIRE 200 ml DA SOLUÇÃO PARA CADA 1000 LITROS DE CAPACIDADE, DO RESERVATÓRIO

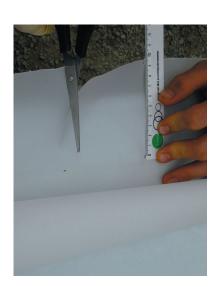
Exemplo: Se o seu reservatório tem 2000 ℓ de capacidade, retirar 200 ml x 2 = 400 ml.

5.4 PREPARE A SOLUÇÃO "D" QUELATIZADO)

(FERRO

Para facilitar a pesagem, multiplicam-se por 5 as quantidades calculadas de cloreto férrico e EDTA dissódico.

Sais	Quantidade em g/1000ℓ	Quantidade calculada multiplicada por cinco
Cloreto Férrico	11,955	60
EDTA dissódico	15,544	78



5.4.1 CORTE DOIS
PEDAÇOS DE PAPEL
MANTEIGA MEDINDO
10 cm x 10 cm

5.4.2 COLOQUE UM
PEDAÇO DE PAPEL
MANTEIGA SOBRE A
BALANÇA

5.4.3 ZERE A BALANÇA



5.4.4 PESE 60 g DE CLORETO FÉRRICO







5.4.5 DILUA O CLORETO
FÉRRICO EM UM
BÉQUER COM
1 LITRO DE
CAPACIDADE
CONTENDO
500 ml DE ÁGUA

5.4.6 COLOQUE O OUTRO

PEDAÇO DE PAPEL MANTEIGA SOBRE A BALANÇA

- **5.4.7** ZERE A BALANÇA
- 5.4.8 PESE 78 g DE EDTA DISSÓDICO





SOLUÇÃO DE EDTA DISSÓDICO EM



UM SÓ BÉQUER

5.4.11 AGITE COM UM BASTÃO









5.4.12 TRANSFIRA A **MISTURA PARA O FRASCO ESCURO**

5.4.13 ENVOLVA 0



FRASCO EM PAPEL **ALUMINIZADO**

Atenção: A solução D

deverá ser armazenada em frasco escuro envolto em papel aluminizado para evitar fotooxidação.



5.4.14 ROTULE O FRASCO

No rótulo deve ser escrito solução "D" Fe EDTA.

5.4.15 SEPARE A SOLUÇÃO "D" Fe EDTA



6 ADICIONE OS SAIS AO RESERVATÓRIO

O reservatório deve ter capacidade para proporcionar de 2 a 3 litros de solução nutritiva por planta.

O reservatório deve ser completado com água pura até 2/3 de sua capacidade.

As soluções de macro e micrunutrientes devem ser colocadas no reservatório.

Atenção: Procurar distribuir a solução concen-

trada o mais uniformemente possível na superfície líquida.





Atenção:

Cada vez que adicionar uma solução no reservatório, deve-se agitar a solução do tanque para haver uniformização da mistura.

Em reservatórios nos quais estão instalados tubos de venturi, a agitação é constante por este dispositivo.

7 HOMOGENEÍZE A SOLUÇÃO

7.1 LIGUE O CONJUNTO MOTOBOMBA



7.2 PROCEDA À AERAÇÃO DA SOLUÇÃO



Coleção | SEN

8 MONITORE O PH E A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

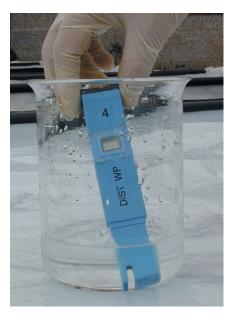
Esta operação vai controlar a qualidade da solução nutritiva.

8.1 MONITORE A CONDUTIVIDADE

8.1.1 RETIRE UMA AMOSTRA DE 500 mi da solução Nutritiva



8.1.2 INSIRA O ELETRODO DO CONDUTIVÍMETRO NA SOLUÇÃO AMOSTRADA



8.1.3 FAÇA A LEITURA DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (CE)

Exemplo: 2,2 mS/cm

A condutividade elétrica varia entre diferentes fórmu-



Para o cultivo do tomateiro, o valor da CE não deve ser superior a 4,0 mS/cm.

8.2 MONITORE O PH



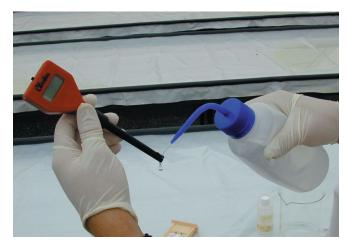
8.2.1 DETERMINE O PH

 a) Calibre o pH metro com as soluções tampão para pH 4 e pH7



b) Desligue o pH metro

c) Lave o eletrodo com um jato de água limpa contida numa piseta



d) Enxágüe o eletrodo com pano ou papel macio



e) Retire uma amostra de 500 ml da solução preparada e coloque em um béquer







f) Insira o eletrodo do pH metro na solução coletada



g) Ligue o pH metro

h) Faça a leitura do pH

Atenção: A maioria das culturas apresentam bom desenvolvimento quando cultivadas em soluções com pH entre 5,5 e 6,0.

Se a leitura obtida mostrar valores fora da faixa adequada, o pH deve ser corrigido com ácido clorídrico ou hidróxido de sódio.

Precaução: Para o ajuste do pH proteja as mãos com luvas plásticas, a fim de evitar queimaduras.

Se o pH da solução apresentar valores maiores do que os indicados, deve-se usar ácido clorídrico para abaixá-lo de acordo com o seguinte procedimento:

1) Adicione de 3 a 5 gotas de ácido clorídrico concentrado, com um frasco conta-gotas



2) Agite



Atenção: Antes de cada aferição a solução deve ser muito bem agitada. Para agitar a solução pode-se utilizar um bastão feito de cano de PVC com as extremidades tampadas.



- **3)** Confira o pH colocando o eletrodo do pH metro na solução retirada com o béquer.
- **4)** Repita a operação até obter o pH desejado.

Precaução: Nunca jogue água sobre o ácido concentrado, porque a reação é explosiva.

Atenção: O ácido concentrado em contato com a pele causa sérias queimaduras. Em caso de acidente, as roupas contaminadas devem ser removidas, o local deve ser lavado com água e uma pomada

de magnésia glicerol pode ser aplicada no local atingido. Em seguida, deve-se procurar orientação médica.



Se o pH da solução apresentar valores menores do que os indicados, deve-se usar soda cáustica para elevá-lo, adotando os seguintes procedimentos:

1) Coloque 50 ml de água limpa num béquer

2) Pese 30 g de hidróxido de sódio



3) Coloque o hidróxido de sódio no béquer



4) Dissolva o hidróxido de sódio (soda cáustica) em 50 ml de água com auxílio de um bastão







5) Coloque o hidróxido de sódio, anteriormente diluído, em um recipiente plástico tipo conta-gotas

6) Adicione de 3 a 5 gotas do hidróxido de sódio ao tanque de solução





7) Agite

8) Confira o pH

Exemplo: 5,73



Caso necessário, deve-se repetir a operação até obter o pH desejado.

Precaução: O hidróxido de sódio (soda cáustica) derramado sobre a pele causa sérias queimaduras. Em caso de acidente, deve-se remover qualquer objeto metálico ou partícula de metal em contato com o local, lavá-lo com água abundante e remover as roupas contaminadas. Em seguida, é necessário procurar orientação médica.

FORNECER A SOLUÇÃO NUTRITIVA AOS CANAIS OU LEITOS DE CULTIVO

Estando pronta e em condições de uso, a solução deve ser colocada à disposição das plantas, em qualquer dos sistemas utilizados.

CIRCULE A SOLUÇÃO SISTEMA NFT

NO

Em sistema fechado, a solução nutritiva retorna ao reservatório para reaproveitamento.

1.1 UTILIZE CIRCULAÇÃO INTERMITENTE



A solução circula durante 15 minutos, depois faz-se um intervalo de 10 a 15 minutos, e a solução volta a circular ao final da pausa, sucessivamente. O controle é feito com timer, colocado junto à motobomba. **Atenção:** O período necessário de circulação depende de:

- **Temperatura** quanto mais alta, mais freqüente deverá ser a circulação, porque a evapotranspiração também é mais alta;
- *Umidade relativa* regiões e épocas secas requerem a circulação da solução mais freqüentemente;
- Estado de desenvolvimento da cultura na fase inicial (plantas menores) a exigência hídrica é menor, do que em fases mais adiantadas, quando a exigência hídrica é maior; no entanto, a frequência da circulação da solução deve ser maior para plantas jovens, devido ao sistema radicular menos desevolvido.

1.2 UTILIZE CIRCULAÇÃO CONTÍNUA DA SOLUÇÃO NUTRITIVA

Este sistema pode ser utilizado desde que a solução esteja bem oxigenada.

Os aspectos ligados a economia de energia e manutenção de equipamentos devem ser considerados ao optar-se por qualquer um dos sistemas.

2 CIRCULE A SOLUÇÃO NO SISTEMA COM SUBSTRATO

Por se tratar de meio que retém água, o fornecimento da solução será mais espaçado, e esta não circulará no sistema. O intervalo de fornecimento depende de:

• Tipo de substrato

- Atenção: 1 Quando se usam substratos com partículas de diâmetro grande, como cascalho ou argila expandida, pode-se adotar um sistema circulante com reaproveitamento da solução drenada.
 - 2 Para substratos com partículas de diâmetro pequeno; como areia, vermiculita ou misturas usadas em "slabs"; em que a solução não circula, o sistema de gotejamento deve ser muito bem calibrado, fornecendo apenas a quantidade de solução que as plantas necessitam.
 - **3 -** Avaliações freqüentes por parte do hidrocultor são necessárias para que ele se familiarize com o substrato utilizado.
 - 4 Em sistemas com substrato pode ocorrer salinização (acúmulo de sais). Neste caso torna-se necessário circular ou gotejar água pura no sistema até eliminar o excesso de sais. Verifica-se que os sais foram eliminados quando o monitoramento da condutividade efetuado na saída dos canais se situar na faixa de 2,2 mS/cm. Após ter sido controlada a salinização, reinicia-se a circulação da solução.

3.1 VERIFIQUE A UNIFORMIDADE DE VAZÃO DA SOLUÇÃO

NA SAÍDA DE CADA CANAL DE CULTIVO (SISTEMA NFT) OU GOTEJADOR (SISTEMA COM SUBSTRATO)

No sistema NFT, recomenda-se a vazão de 1,5 a



3 litros/minutos/canal.

No sistema com substrato, a vazão do tubo gotejador é determinada pela empresa fabricante do mesmo.

3.2 VERIFIQUE VAZAMENTOS NAS TUBULAÇÕES



3.3 VERIFIQUE ENTUPIMENTO NOS GOTEJADORES

3.4 PROCEDA ÀS CORREÇÕES NECESSÁRIAS

PROCEDER À CONDUÇÃO DO TOMATEIRO

A condução do tomateiro é uma sequência de operações técnicas, do transplante até a colheita.

Os passos a seguir são recomendações gerais. Particularidades devem ser adotadas de acordo com condições locais e tipo de cultivo, dentre outros fatores.

TEÚNA OS MATERIAIS

- luvas
- fitilhos
- tesoura de poda
- pulverizador
- inseticidas

- fungicidas
- armadilhas
- hipoclorito
- mudas

Atenção: Todas as ferramentas devem ser desinfectadas com solução de hipoclorito de sódio a 1% para evitar contaminações e problemas fitossanitários.

Precaução: Deve-se dar preferência a pessoas não fumantes na realização dos tratos culturais do tomateiro, para evitar transmissão de viroses.

2 TRANSPLANTE

Consiste na colocação das mudas em local definitivo.

2.1 ESCOLHA AS MUDAS

As mudas devem ser uniformes, vigorosas e de bom aspecto fitossanitário (livres de doenças e pragas).



2.2 COLOQUE AS PLANTAS NO LUGAR DEFINITIVO

As mudas deverão ser colocadas nos canais, caso se use o sistema NFT, ou nos orifícios dos "slabs", caso se use o sistema com substrato.

Atenção: No transplante, tomar cuidado para não causar injúrias nas raízes e parte aérea das plantas.



TUTORE AS PLANTAS

O tutoramento consiste na condução das plantas à medida que se desenvolvem utilizando-se de um guia (fio de plástico ou semelhante) para apoio e sustentação.

3.1 CONDUZA AS PLANTAS NO SISTEMA

As plantas devem ser amarradas com fitilhos à medida que se desenvolvem.

3.1.1 FAÇA O PRIMEIRO AMARRIO REGIÃO DO COLO A 20 cm DE ALTURA, SUCESSIVAMENTE

NA E ASSIM



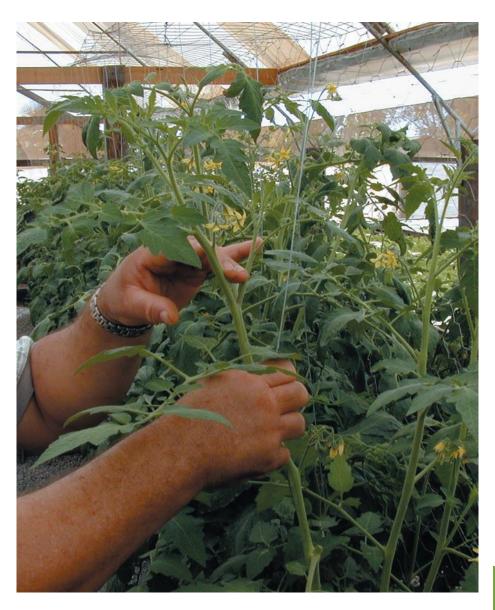


Colecão | SENAR





Coleção | SENAR



3.1.3 REPITA A OPERAÇÃO A CADA 3 DIAS

4 DESBROTE AS PLANTAS

O objetivo desta operação é formar a estrutura da planta e deve ser feita após a emissão dos primeiros brotos.

4.1 ELIMINE OS BROTOS EXCEDENTES

Depois de decidir se o tomateiro será conduzido com uma ou duas hastes, eliminam-se os brotos excedentes para permitir o melhor desenvolvimento das hastes selecionadas.







Atenção: Essa operação deve ser repetida sempre que necessário.

4.2 PODE O PONTEIRO

O objetivo desta operação é limitar o crescimento da planta e favorecer um maior desenvolvimento dos frutos. Normalmente é usado em cultivares de crescimento indeterminado, após decidir o número de pencas que se deseja conduzir por planta.



Atenção: Consulte técnicos e empresas fornecedoras quanto à necessidade de realização desta operação.

5 POLINIZE AS FLORES

A formação de frutos de qualidade depende de uma polinização bem sucedida. Para que isto ocorra, a estufa deve ser bem ventilada e permitir a entrada de insetos polinizadores.

O modo artificial mais comum de fazer a polinização consiste em balançar ligeiramente as plantas durante dois segundos, diariamente ou a cada dois dias.

Atenção: Esta operação deve ser realizada preferencialmente no período das 11 às 15 h, quando as flores estão preparadas para serem fecundadas.



Existem métodos alternativos, para realizar a polinização, tais como: uso de hormônios, ventilação forçada e introdução de insetos polinizadores no interior da estufa.



Consiste na eliminação de flores e frutos em excesso nas inflorescências, e de frutos em excesso nas pencas, com a finalidade de favorecer o desenvolvimento e o crescimento de frutos de melhor qualidade, e eliminar frutos mal formados.



Atenção: Este procedimento pode ou não ser feito, dependendo do tipo de cultivo. Por isso, deve-se sempre procurar a orientação de especialistas.

Orientações de caráter geral:

- As inflorescências superiores suportam menor número de frutos
- Só eliminar flores após constatar o pegamento do número mínimo de frutos desejado inflorescência
- Não efetuar a operação em cultivo de tomate do tipo cereja.

Coleção | SENAR

PODE AS INFLORESCÊNCIAS

Certos tipos de tomateiro (cereja, longa-vida) têm a capacidade de produzir novas inflorescências na mesma penca. Essas formações devem ser eliminadas visando melhorar a qualidade dos frutos.



8 MANEJE O AMBIENTE

O uso de termômetros e higrômetros colocados na parte central da estufa, a 1,5 m de altura, permitem um monitoramento eficiente da temperatura e umidade.



A abertura das janelas deve ser feita de modo a manter a temperatura interna entre 20 e 25°C.

Esta operação deve ser efetuada também para diminuir a umidade relativa, que deve ficar entre 40 a 70%.

O fechamento das janelas deve ser feito ao final da tarde, principalmente no outono/inverno quando as noites são mais frescas, evitando que as temperaturas se situem abaixo de 16°C.

Atenção: Em regiões ou em períodos quentes do ano, as janelas devem permanecer abertas.

Nestes casos é indicado o uso de telas anti-afídicas para prevenir a entrada de pulgões e outros insetos transmissores de viroses.



O controle fitossanitário consiste em um conjunto de medidas culturais, físicas, biológicas e químicas que tem por finalidade manter a qualidade sanitária das plantas.

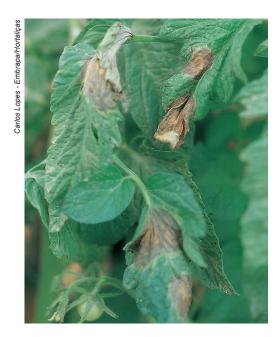
Atenção: O reconhecimento correto do agente causal e seus inimigos naturais é importante para o controle dos danos causados por pragas e doenças.

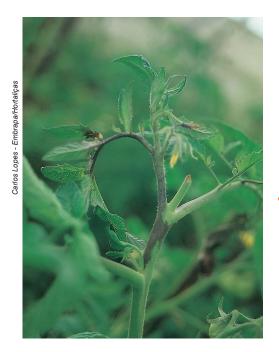
9.1 CONHEÇA AS DOENÇAS MAIS IMPORTANTES

O reconhecimento do agente causal da doença é o primeiro passo para a escolha do método de controle adequado.

REQUEIMA DO TOMATEIRO

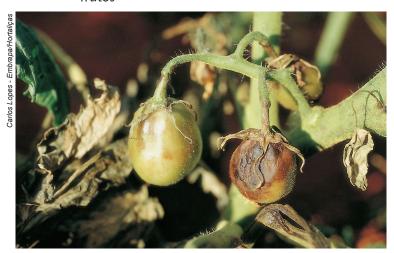
Ataca folhas





hastes

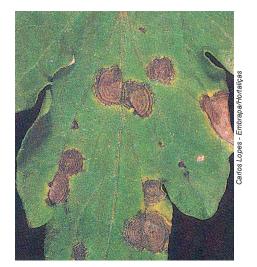
frutos



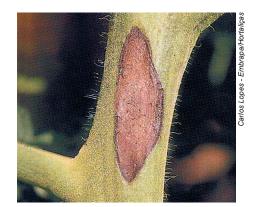
A requeima é espalhada pelo vento. Nas folhas apresenta-se como manchas de cor escura, com halo amarelado e de forma irregular. Nos frutos apresenta-se como manchas secas, cor de café. O talo pode quebrar, prejudicando a parte superior da planta. Condições de alta umidade relativa e de temperaturas amenas favorecem a doença.

PINTA PRETA DO Tomateiro

Ataca folhas



hastes



frutos

É transmitida por sementes doentes e pelo vento. Sobrevive nos restos das plantas de tomate e de outras ervas. Os esporos são espalhados pelo vento. Os sintomas



são manchas arredondadas nas folhas e amarelecimento dos folíolos. Os frutos atacados apresentam manchas concêntricas. Os talos quebram-se. Temperaturas mais quentes (18-28 °C) e umidade relativa alta são favoráveis à doença.

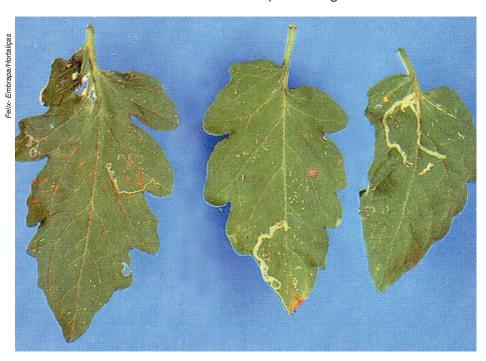
Coleção | SENAR

9.2 CONHEÇA AS PRAGAS MAIS IMPORTANTES

Todo e qualquer inseto que cause prejuízos ao tomateiro cultivado a céu aberto, também pode prejudicar as plantas cultivadas hidroponicamente.

MOSCA MINADORA

Ataca as folhas e pode atingir as hastes. As larvas



fazem galerias nas folhas, que podem cair. Ataca a maioria dos cultivos em estufa, até plantas ornamentais.

TRAÇA DO Tomateiro

Pode prejudicar as plantas em qualquer fase. Nas plantas jovens provoca o tombamento. Em plantas mais desenvolvidas, abre "minas" nas folhas e "galerias" em brotos, caules e frutos, provocando maturação precoce e queda de frutos.





o | SENAK

BROCA PEQUENA



Os insetos colocam ovos em frutos muito pequenos, no ínicio do desenvolvimento, e os danos só são perceptíveis após os frutos estarem danificados. Frutos danificados têm pouco valor no mercado.

PULGÕES



Além de sugar a seiva, o que debilita as plantas, os pulgões transmitem viroses que prejudicam o desenvolvimento e a produção.

9.3 IDENTIFIQUE OS MÉTODOS DE CONTROLE

9.3.1 MÉTODOS PREVENTIVOS (IMPEDEM QUE PRAGAS E DOENÇAS SE INSTALEM)

- Uso de variedades resistentes;
- Eliminação de restos culturais, parte de plantas e ervas daninhas, na estufa e ao seu redor;



Uso de sementes e mudas sadias;



- Vedação da casa de vegetação por quatro ou cinco dias antes de um novo plantio;
- Manuseio das plantas com mãos limpas;
- Utilização de implementos limpos e desinfetados;
- Após cada cultivo, desinfetar o sistema com solução de hipoclorito;
- Uso de quebra-ventos;



 Uso de telas de proteção (sombrite, clarite);

Atenção: Telas de proteção diminuem a entrada de luz e a circulação de ar.



 Uso de pedilúvio;

- Uso de ante-câmaras nas estufas;
- Uso de equipamentos para melhorar a qualidade da água, como ozonizador, pasteurizador, lâmpadas ultra-violeta, etc.; e
- Uso de substâncias atrativas, como ferormônios e iscas com papel adesivo.



9.3.2 MEDIDAS CURATIVAS (ELIMINAM A PRAGA OU DOENÇA APÓS O ATAQUE À CULTURA)

- Controle biológico usando inimigos naturais (insetos e fungos que atacam as pragas e as destroem);
- Controle químico com produtos específicos para a doença ou praga identificada, e sempre em complemento aos métodos preventivos.

Atenção: Os produtos químicos devem ser prescritos por profissionais habilitados e sempre com receita agronômica.

- Luvas impermeáveis
- Botas impermeáveis
- Chapéu de abas largas
- Óculos ou protetor geral
- Macação com mangas compridas
- Avental impermeável



Alerta ecológico:

O descarte das embalagens dos produtos químicos deve seguir a legislação vigente.

10 MANEJE A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Os nutrientes que foram absorvidos pelas plantas no seu processo de desenvolvimento devem ser periodicamente acrescentados à solução nutritiva.

10.1 COMPLETE A ÁGUA NO SEU VOLUME INICIAL

Operação realizada de preferência diariamente, nas horas mais frescas (início da manhã ou final da tarde).



10.2 HOMOGENEÍZE A SOLUÇÃO NUTRITIVA

10.2.1 FECHE O REGISTRO DE ACESSO ÀS BANCADAS







10.2.2 ABRA O
REGISTRO DO
AERADOR

10.2.3 LIGUE 0



5 MINUTOS

CONJUNTO Moto-Bomba

10.2.4 DEIXE FUNCIONAR POR

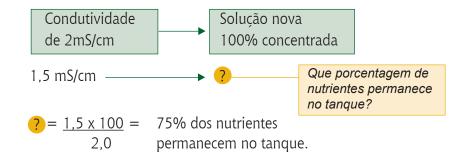
10.3 MONITORE A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

10.3.1 CALCULE AS NECESSIDADES DE REPOSIÇÃO DE MACRONUTRIENTES

Exemplo: Leitura da condutividade para a solução preparada antes do uso: 2,0 mS/cm

Leitura atual de condutividade: 1,5 mS/cm

Cálculo de % de diminuição do valor da condutividade.



Que quantidade de nutrientes já foi consumida?

Já foram consumidos 25% dos nutrientes, que devem ser repostos, conforme tabela 2.

Sais	Quantidade Total (g)	Quantidade para reposição (25%) g
Nitrato de cálcio	900	225
Nitrato de potássio	270	67
Fosfato de potássio	272	68
Cloreto de potássio	141	35
Sulfato de magnésio	216	54
Nitrato de magnésio	228	57
Sulfato de potássio	122	30

10.3.2 CALCULE A REPOSIÇÃO DE MICRONUTRIENTES

Para os micronutrientes, tomar 25% da alíquota usada para o preparo inicial.

No exemplo a alíquota é de 200 ml; logo, 25% corresponde a 50 ml que irão fornecer as quantidades necessárias de micronutrientes para se reequilibrar a solução nutritiva.

10.4 REPONHA O SAIS

Deverão ser realizados os procedimentos já descritos anteriormente no preparo da solução inicial

10.5 MONITORE O pH

Devem-se seguir os procedimentos já descritos anteriormente.

11 COLHA OS FRUTOS

11.1 OBSERVE O PONTO DE COLHEITA

O ponto de colheita é variável de acordo com o grupo de tomate plantado, variedade e preferência do mercado.



11.2 PROCEDA À COLHEITA

11.2.1 REÚNA O Material

Caixas, canivetes, alicates de corte.

11.2.2 COLHA O FRUTO EM PONTO DE COLHEITA MANUALMENTE OU COM AUXÍLIO DE UMA TESOURA



11.2.3 COLOQUE O FRUTO EM RECIPIENTE ADEQUADO, DE FORMA A EVITAR DANOS



11.2.4 LEVE OS FRUTOS PARA UM LOCAL ADEQUADO (PACKING-HOUSE, GALPÃO, CÂMARA-FRIA ETC.)



MANUSEIO





PREPARAR OS FRUTOS PARA COMERCIALIZAÇÃO

A preparação dos frutos para comercialização são todas as opera-

ções realizadas com o produto colhido, visando à padronização e manutenção da sua qualidade, até a comercialização final.



SELECIONE

1.1 ELIMINE OS FRUTOS
PEQUENOS,
DOENTES

AMASSADOS, MAL FORMADOS E



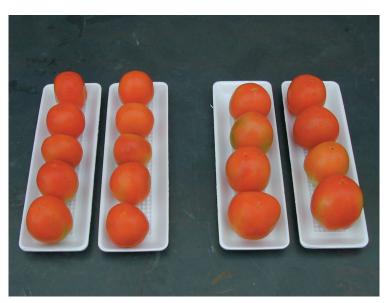
lecão | SFNAR

1.2 LIMPE OS FRUTOS VISANDO MELHORAR SEU ASPECTO



2 PADRONIZE

2.1 CLASSIFIQUE POR TAMANHO



2.2 CLASSIFIQUE POR COR



2.3 CLASSIFIQUE POR PESO



Atenção: A classificação varia em função das exigências do mercado.

3 EMBALE



Para o tomate, são usadas embalagens de papelão, polietileno ou poliestireno.

4 IDENTIFIQUE





Na embalagem devem constar as seguintes informações: nome e endereço do produtor, logotipo, código de barra e data de validade do produto.

5 ARMAZENE EM CONDIÇÕES ADEQUADAS

O produto deve permanecer em locais apropriados,



o momento de carregar.



6.1 CARREGUE O VEÍCULO

Nesta operação deve-se tomar cuidado na acomodação das embalagens no veículo de transporte.

6.2 TRANSPORTE A PRODUÇÃO

O veículo deve ser fechado de modo a proteger a carga de intempéries climáticas. O tempo transcorrido entre a colheita e o transporte deve ser o menor possível, para evitar a deterioração do produto.

7 COMERCIALIZE

O produto cultivado em hidroponia deve ser preferencialmente comercializado junto ao consumidor final evitandose os entrepostos e atravessadores. Por exemplo: supermercados, redes de fast-food, mercados sofisticados, etc.

CONHEÇA O MARKETING DE VENDA

Por se tratar de uma técnica relativamente nova, é necessário que o produtor utilize métodos de divulgação da qualidade do produto obtido através deste tipo de cultivo junto aos consumidores.

- BENOIT, F. Practial guide for simple soilles culture. Tedimiques, Bélgica, 1997. 72p.
- BLISKA JÚNIOR, A.; HONÓRIO, S.L. Cartilha tecnológica: hidroponia: Campinas: UNICAMP, [s.d.]. 51p.
- BLISKA JÚNIOR, A. HONÓRIO, S.L. Cartilha tecnológica: plasticultura e estufa. Campinas: UNICAMP, 1996. 85p.
- CASTELLARE, P.D.; ARAÚJO, J. A. C. Cultivo sem solo: hidroponia. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.
- FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L.C.P; BOLONHEZI, D., FAQUINI, V. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: INAC, 1999. 52p. Boletim Técnico 180
- MARTINEZ, H.E.P.; O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa. Viçosa: UFV, 1997. 37p.
- MARTINEZ, H.E.P.; BARBOSA, J.G. O uso de substratos em cultivos hidropônicos. Viçosa: UFV, 1999. 49p.
- MORAES, C.A.G. Como cultivar tomates em sistema NFT. Viçosa: CPT, 1997. 69p.